

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-269518

(43)Date of publication of application : 27.09.1994

(51)Int.Cl.

A63B 53/04

(21)Application number : 05-080232

(71)Applicant : MARUMAN GOLF CORP

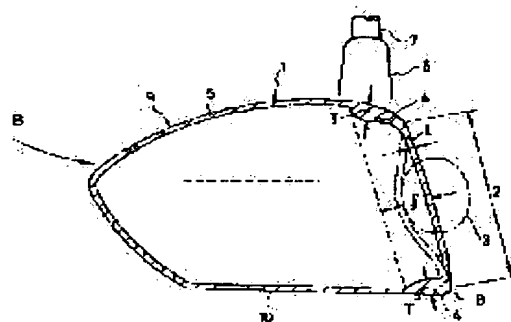
(22)Date of filing : 16.03.1993

(72)Inventor : SHIMIZU TETSUO
NONAKA SEIICHI
KAWASE HARUO
ITO TOMOYA
TAKIZAWA HIRONORI

(54) GOLF CLUB HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To propose a golf club head capable of extending the fly distance of a ball large.

CONSTITUTION: The deformation of a periphery 4 at striking of a ball 3 is suppressed by increasing the thickness T of the periphery 4 around a face part 2 more than the thickness t of the face part 2, and besides the quantity of recess deformation of the face part 2 at striking of a ball 3 by setting the ratio s/E of the proof stress s of the face part 2 to the longitudinal elastic modulus E to 5×10^{-3} or over.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

07.12.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2717759

[Date of registration]

14.11.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

14.06.1999

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-269518

(43)公開日 平成6年(1994)9月27日

(51)Int.Cl. ⁴ A63B 53/04	識別記号 A C	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
--	----------------	--------	----	--------

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全8頁)

(21)出願番号 特願平5-80232	(71)出願人 000113920 マルマンゴルフ株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目21番8号
(22)出願日 平成5年(1993)3月16日	(72)発明者 清水 哲雄 千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴルフ株式会社松戸工場内
	(72)発明者 野中 誠一 千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴルフ株式会社松戸工場内
	(72)発明者 川瀬 春男 千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴルフ株式会社松戸工場内
	(74)代理人 弁理士 星野 剛夫

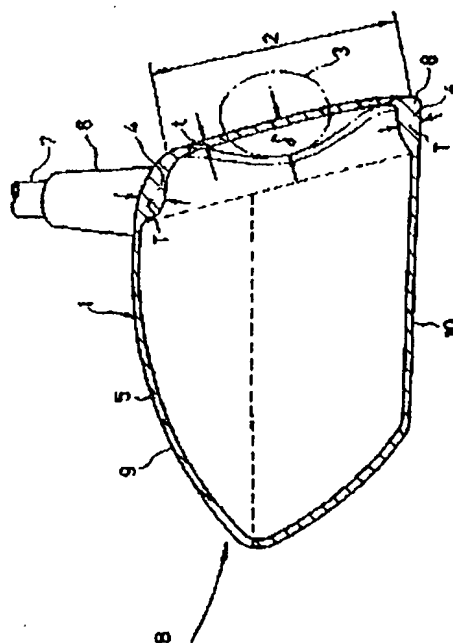
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ゴルフクラブヘッド

(57)【要約】

【目的】 ボールの飛距離を大きく伸ばすことの可能なゴルフクラブヘッドを提案する。

【構成】 フェース部2のまわりの周辺部4の内厚Tを、フェース部2の内厚tよりも厚くして、ボール3の打撃時の周辺部4の変形を抑え、かつフェース部2の耐力σと、その弾性係数Eとの比σ/Eを 5×10^{-2} 以上に設定して、ボール3の打撃時のフェース部2の凹入変形量を大きくする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 打球面を構成する金属製のフェース部を有する中空なゴルフクラブヘッドにおいて、フェース部の縦弾性係数をE、その耐力を σ としたとき、 σ/E を 5×10^{-3} 以上に設定し、かつフェース部の周辺部の肉厚をフェース部の肉厚よりも厚く設定したことを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【請求項2】 打球面を構成する金属製のフェース部を有する中空なゴルフクラブヘッドにおいて、フェース部の縦弾性係数をE、その耐力を σ としたとき、 σ/E を 5×10^{-3} 以上に設定し、かつフェース部の周辺部の内側面にその変形を抑える補強部材を固着したことを特徴とするゴルフクラブヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、打球面を構成する金属製のフェース部を有する中空なゴルフクラブヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ゴルフのプレー時に、打撃後のボールの飛距離を伸ばすことができるように、ゴルフクラブヘッドに関する各種の改良がなされている。特にウッドタイプ又はアイアンタイプのゴルフクラブヘッドは、ボールの飛距離をできるだけ大きく伸ばすことができるように構成されるべきである。ところが従来のゴルフクラブヘッドによっては十分な飛距離を期待することはできず、その一層の改善が望まれていた。

【0003】 従来は、一般にフェース部の剛性を高め、ボールの打撃時にボールに対して大きな衝撃力を与え、その反発係数を高めてボールの飛距離を伸ばすことができるようにゴルフクラブヘッドを設計していた。剛性の大きなフェース部がボールを打撃し、ボールに対して大きな衝撃力を与え、これによってボールの飛距離を伸ばすべきであるとする考えに基づきゴルフクラブヘッドを構成していたのである。

【0004】 ところが、本発明者の検討したところによると、上述した従来の考えには、その基本的な点に誤りのあることが明らかとなった。その理由は後に詳しく説明するが、結論から示すと、フェース部の剛性を高めてボールに大きな衝撃力を与えると、かえってボールのエネルギーロスが増大し、ボールの飛距離が低下してしまうのである。このように、従来、ボールの飛距離を十分に伸ばすことができなかった理由の1つに、フェース部の剛性を高めるべきであるとする誤った思想が常識化していた点にあるものと考えられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上述した新規な認識に基づきなされたものであり、その目的とするところは、簡単な構成によってボールの飛距離を効果的に伸ばすことのできるゴルフクラブヘッドを提供するこ

とにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するため、打球面を構成する金属製のフェース部を有する中空なゴルフクラブヘッドにおいて、フェース部の縦弾性係数をE、その耐力を σ としたとき、 σ/E を 5×10^{-3} 以上に設定し、かつフェース部の周辺部の肉厚をフェース部の肉厚よりも厚く設定したゴルフクラブヘッドを提案する。

【0007】 また本発明は同じ目的を達成するため、打球面を構成する金属製のフェース部を有する中空なゴルフクラブヘッドにおいて、フェース部の縦弾性係数をE、その耐力を σ としたとき、 σ/E を 5×10^{-3} 以上に設定し、かつフェース部の周辺部の内側面にその変形を抑える補強部材を固着したゴルフクラブヘッドを提案する。

【0008】

【実施例】 以下、本発明の実施例を図面に従って詳細に説明する。

【0009】 図1は本発明一実施例のウッドタイプのゴルフクラブヘッド1を示す断面図であり、このクラブヘッド1は、打球面を構成する金属製のフェース部2と、その周辺部4と、シェル部5とを有し、その内部は中空に形成されている。6はシャフト7をヘッド1に固着するためのホーゼル部である。図1に示したゴルフクラブヘッド1は、その全体が金属より成る。

【0010】 上述のゴルフクラブを矢印B方向にスイングし、そのフェース部2を、鎖線で示したボール3に当ててこれを打撃し、ボールを飛ばすのであるが、その際、先にも説明したように従来はフェース部の剛性を高め、ボールに対して大きな衝撃力を与えるようにクラブヘッドを構成していた。すなわち、フェース部にボールが当たったとき、そのフェース部の凹入変形量ができるだけ少なくなるようにフェース部の肉厚を大きく設定していたのである。

【0011】 これに対し、図1に示したゴルフクラブヘッド1においては、そのフェース部2が、ボール3の打撃時に鎖線で示すように大きく凹入変形するように構成されている。従来と全く逆の構成となっているのである。これにより、次に示すようにボールの飛距離を大きく伸ばすことが可能となる。

【0012】 フェース部2がボール3に当たり始め、次いでフェース部2が図1に示すように大きく凹入変形し、これが弾性復帰する間に、ここに蓄積されたひずみエネルギーによってボール3に打撃力を与え、これを飛行させるのであるが、フェース部2が最大に凹入変形したときの値を δ とする。このとき、図1に示したゴルフクラブヘッド1においては、その値 δ が従来よりも大きい。ボール3がフェース部2に当たり始めてから、再びこのボール3がフェース部2を離れるまでの時

3

間は、従来のフェース部のように、その撓み量が小さくなるに比べて大きくなる。

【0013】ここで、図1に示したクラブヘッド1と従来のクラブヘッドとによって、同一の条件でボールを打撃したとすると、ボールがフェース部に当たってからこれが離れるまでの力積は互いに等しくなる。ところが、上述のように図1に示したクラブヘッド1の方が従来よりも長い時間ボール3に接触しているため、フェース部2がボール3に対して与える衝撃力は従来よりも小さくなる。力積は、ボールとフェース部との接触時間と、その衝撃力との積で表わされるから、接触時間が長ければそれだけ衝撃力は小さくなるのである。

【0014】このように、フェース部2が図1に示したように大きく弾性変形すれば、ボール3に与える衝撃力は小さくなり、これによってボール3の変形量を小さく留めることができる。従来はフェース部の凹入変形量を小さくしてため、ボールに与える衝撃力が非常に大きなものとなり、当該ボールが大きく弾性変形していたのであるが、図1に示したクラブヘッド1においては、ボール3がフェース部2から受ける衝撃力が小さいため、当該ボール3の変形量を従来よりも大幅に小さくできるのである。

【0015】一方、図1のように変形したボール3は、これがフェース部2に接触しながら、その弾性によって元の球形の形態に戻り、引き続き図1に示した向きとは直交する向きに圧縮変形するのであるが、図1に示した状態から球形に戻るときヒステリシス現象を伴う。

【0016】ボール3の粘弾性によるヒステリシスは、その最大変形量が大きければ大きい程大きくなる。従って、従来のようにボールがフェース部からの大きな衝撃力を受け、大きく圧縮変形すれば、これが元の形態に戻るときヒステリシス損失は著しく大きくなり、大きなエネルギーロスを生じる。これによりボールの反発係数は小さくなり、よってフェース部を離れたボールの速度は低下し、ボールを速くまで飛ばすことはできない。

【0017】これに対して、図1に示したゴルフクラブヘッド1においては、フェース部2が大きく弾性変形し、これによってボール3の変形量を小さく留めることができるので、このボール3が元の球形に戻るときヒステリシス損失は極めて少なくなり、そのエネルギーロスが減少する。ボール3の変形を抑えることによって、ヒステリシス損失を効果的に低減することができるのである。このため、ボール3の反発係数は従来よりも格段と上昇し、よってフェース部2を離れたボール3の速度を高め、その飛行距離を大きく伸ばすことができる。

【0018】またフェース部2を離れて飛行するボール3は、図1に示した向きと、これに直交する向きとに交互に変形しながら振動するが、フェース部2に当たったときのボール3の変形量が図1に示したように小さければ、飛行中の振動の振幅も小さくなり、このため、この

4

振動によるボール3のエネルギーロスも減少し、これによってもボール3の飛行距離を伸ばすことが可能となる。従来のように、ボールがフェース部に当たったとき、大きく変形すれば、当該ボールはその飛行中に激しく振動し、これによってボールのエネルギーロスが増大し、その飛行距離が低下してしまうのである。

【0019】以上のように、図1に示したゴルフクラブヘッド1によれば、ボール3の打撃時のフェース部2の撓み量を大きくすることにより、ボールの飛行距離を従来よりも伸ばすことができる。そして、その撓み量が大きくなればなる程、ボール3の変形を効果的に抑え、そのエネルギーロスを低減させ、ボールの飛行距離を一層伸ばすことが可能となる。ここで、このように、フェース部2を大きく凹入変形させるには、その肉厚を薄くし、その剛性を下げればよい。ところがフェース部2の肉厚をひやみに薄くすれば、その強度が低くなり、これが、ボールの打撃時に永久変形するおそれがある。

【0020】そこで、本発明に係るゴルフクラブヘッド1においては、そのフェース部2を構成する材料として、これが大きく凹入変形できるように、その縦弾性係数が小さく、しかもこれが永久変形しないように、その耐力が大なる金属を用いている。これにより、ボール3の打撃時に、フェース部2を大きく凹入変形させ、しかもその永久変形を阻止することが可能となる。

【0021】具体的に示すと、フェース部2の縦弾性係数をE、その耐力を σ としたとき、Eが小さく、かつ σ が大きくなるように、 σ/E が 5×10^{-2} 以上に設定され、好ましくは縦弾性係数Eが200 GPa以下、耐力 σ が1000 MPa以上に設定されている、かかる条件、すなわち $\sigma/E \geq 5 \times 10^{-2}$ 、好ましくは $E \leq 200$ GPa、 $\sigma \geq 1000$ MPaなる条件は、図1に示したゴルフクラブヘッド1に限らず、後述する各実施例のゴルフクラブヘッドにおいても同様に適用されるものである。

【0022】上述の構成により、フェース部2の撓み量を大きくし、その永久変形を防止することが可能であるが、ボールの打撃時にフェース部2の周辺部4までが大きく弾性変形してしまうと、その周辺部4とシェル部5が振れるように変形し、大きなエネルギーロスを生じる。このため、フェース部2の撓み量が思うように大きくならず、前述の効果を充分に期待することができなくなる。すなわち、フェース部2の縦弾性係数Eと耐力 σ を上述のように設定しても、ボール打撃時に周辺部4が大きく変形してしまえば、フェース部2の大きな凹入変形が得られず、ボールの飛行距離を伸ばす効果が低減するのである。理想的には、周辺部4は全く変形せず、フェース部2だけが凹入変形することが最も望ましい。

【0023】そこで、図1に示した実施例においては、フェース部2の周辺部4の肉厚Tを、フェース部2の肉厚tよりも大きく設定し($T > t$)、ボール打撃時に周

10

20

30

40

50

辺部4の変形を抑え、好ましくはその変形を実質的にゼロにできるように構成されている。かかる構成により、エネルギーロスを効果的に抑え、フェース部2を大きく凹入変形させ、ボール3の飛距離を従来よりも大きく伸ばすことができる。

【0024】このように、図1に示した例では、フェース部2の材質として、凹入変形し易い金属を用い、かつその周辺部4の厚さTを大きくしてその変形を抑え、かかる2つの条件を同時に満足させることによって、フェース部2の挟み量 δ を効果的に増大できるように構成されているのである。またヘッド1は内部が中空であって、周辺部4の後方には、これと一体のシェル部5が設けられているが、このシェル部5の剛性がボール打撃時の周辺部4の変形を抑えるようにこれを支える作用をなすので、周辺部4の肉厚Tを過度に厚くしなくとも、その変形を抑えることができる。

【0025】上述したゴルフクラブヘッド1は、それ自体公知な適宜な方法、例えば鋳造、鍛造、プレス加工などの方法によって製造することが可能であるが、特に超塑性成形法によってこれを製造すると、フェース部2とその周辺部4の内厚1、Tを上述した関係に設定して、簡単にクラブヘッド1を得ることができ、特に有利である。

【0026】超塑性成形法によってゴルフクラブヘッド1を製造するときは、このヘッド1を、例えば、図1に破線で示す3つの部片、すなわちフェース部2及び周辺部4を含むフェース部材8と、トップ部材9と、ソール部材10とに分け、そのそれぞれを別々に成形し、しかる後、これらを溶接などによって図1に示したように一体に固着するとよい。

【0027】ここで、フェース部材8を超塑性成形法によって製造するときの具体例を説明する。

【0028】先ず図2に示すように、下型11の上にフェース部材8の素材12を載置し、その上に上型13を配置して上下の型11、13によって素材12を挟み付ける。次いで、上型13に付設された供給路14を通して、加圧された高温ガスを上型13の内部に導入し、図3に示すように、そのガスの圧力と温度によって素材12を下型11の成形面上に押し付け、これを超塑性変形させてフェース部材8を得る。素材12を予め加熱しておいてもよい。このようにして成形したフェース部材8を下型11から外した後、その周辺の不要部分をカットすることによりフェース部材8が完成する。トップ部材9及びソール部材10も同様に成形することができる。

【0029】素材12としては、チタン合金、アルミニウム合金、ステンレス鋼、銅合金などの超塑性金属が使用される。超塑性とは、このような金属が特定の温度範囲において、裂断することなく大きな延びを示す性質を言う。

【0030】上述の如き超塑性成形法によってフェース部材8を成形すると、図3から判るように、完成したフェース部材8のフェース部2となる中央部102を薄く成形でき、しかも完成したフェース部材8の周辺部4となる素材周辺部104を厚く成形できるので、図1に示したヘッド1のフェース部材8を簡単に製造することができる。

【0031】図4乃至図8は、周辺部4の肉厚をフェース部2よりもより隆爽に厚くできるフェース部材の超塑性成形法を示している。この場合には、先ず図4に示すようにフェース部材の素材の1つである板材15を用意し、その上面にリング状に形成された肉厚部材16を載置し、両者を溶接によって仮止めする。

【0032】次に、図5及び図6に示すように、もう1つの素材である薄板17を肉厚部材16の上から板材15に重ね合せ、板材15と薄板17の全周を溶接して両者を一体化する。このとき、両板材15、17の間に導管18を挟み付け、これを板材15と薄板17に対して溶接する。板材15、肉厚部材16及び薄板17としても、先に例示した超塑性金属を用いる。

【0033】引き続き、上記導管18を通して、板材15と薄板17とによって囲まれた内部の空気を抜き出し、その減圧状態を維持したまま、板材15と薄板17を図7に示すように、下型11と上型13の間に挟み付け、上型13の供給路14から、例えば900℃の高温ガスを導入し、図7及び図8に示すように板材15、薄板17、及び肉厚部材16を拡散接合させながら、これらを超塑性成形する。最後に、周辺の不要部分をカットすれば、フェース部2と周辺部4を有するフェース部材8が完成する。

【0034】上述した方法によると、肉厚部材16を用いるので、完成したフェース部材8の周辺部4の内厚を、フェース部2の内厚よりも隆爽に厚く形成できる。また板材15と薄板17との間から空気を抜いて超塑性成形するので、各素材15、16、17の接合面が、高温ガスによって酸化することを防止でき、その接合不良の発生を阻止することができる。

【0035】図9乃至図11は、他の超塑性成形法を示す説明図であり、この実施例においては、図9に示すように突状の成形面を有する下型11の成形面に、超塑性金属より成るリング状の内厚部材16をセットし、次いで、同じく超塑性金属の板材15を下型11と上型13の間に挟む。引き続き、図10に示すように供給路14から高温ガスを導入し、肉厚部材16と板材15とを拡散接合すると共に、これらを超塑性成形する。最後に、図11に符号19で示した部分をカットすれば、肉厚の大なる周辺部4と、肉厚の小なるフェース部2を有するフェース部材8が完成する。

【0036】図2乃至図11に示した製造法は、フェース部2とその周辺部4を一体化したフェース部材8を成

形するものであるが、図12及び図13に示すように、肉厚の大なる周辺部4と、シェル部5とを一体に成形し、これに対して、肉厚の薄い板状のフェース部2を例えば溶接又はねじ止めなどによって固着してもよい。

【0037】また図12及び図13に示すように、シェル部5の内側面に補強用のリブ20を一体に形成し、これによってシェル部5の剛性を高め、該シェル部5による周辺部4の支え効果を高めるようにすることもできる。かかるリブ20を設ければ、これを付設しない場合に比べ、周辺部4の肉厚を多少薄くしても、ボール打撃時の周辺部4の変形を抑えることが可能となる。

【0038】図12に示した例では、リブ20が主応力方向に付設され、また図13に示した例では、複数のリブ20が周辺部4の側からバック部の側へ向けてほぼ平行に延びており、その幅Dが周辺部4の側において広くなっている。これは、周辺部4の近傍のシェル部5の剛性を特に高め、周辺部4に対する支持効果を向上させるためである。

【0039】組立性成形法によってゴルフクラブヘッド1を製造すると、これを鋳造法によって製造したときのような鋳造欠陥、例えば「巣」ができることはなく、ヘッドの品質を高めることができる。

【0040】ところで、上述した各実施例においては、周辺部4の肉厚をフェース部2の肉厚よりも大きくして、ボール打撃時に周辺部4が変形することを抑えるように構成したが、そのほか、フェース部の周辺部の内側面にその変形を抑える補強部材を固着しても同じ効果が得られる。

【0041】図14に示した実施例においては、フェース部2の周辺部4の内側面に、リブ21から成る複数の補強部材が溶接によって固着されている。

【0042】図15に示す実施例においては、周辺部4の内側面にリング状の補強プレート22より成る補強部材が溶接によって固着されている。

【0043】図17に示す実施例においては、ヘッド1のトップ部側からソール部側へ上下に延びる補強プレート23（図18参照）より成る補強部材が配置され、その上下の端部が周辺部4の内側面に溶接によって固着されている。

【0044】図19及び図20に示した実施例では、十字形に形成された補強プレート24の各先端部が周辺部4の内側面に溶接されている。

【0045】図21及び図22に示す実施例においては、薄板状の補強プレート25より成る補強部材の周縁部が、周辺部4の内側面に溶接によって固着されている。

【0046】図14乃至図22に示したいずれの構成によっても、ボール打撃時の周辺部4の変形を効果的に抑え、フェース部2を大きく凹入変形させることができる。

【0047】また図17及び図19乃至図22に示した実施例では、ボールの打撃時に、フェース部2が図17、図19及び図21に鎖線で示すように大きく凹入変形したとき、補強プレート23、24、25によって、このフェース部2を支えることができるので、ボールによってフェース部2が特に大きな衝撃力を受けたときも、これを補強プレート23、24、25により支え、フェース部2が永久変形をすることを阻止できる。

【0048】図21及び図22に示した実施例のように、薄板状の補強プレート25を用いたときは、これに複数の通気孔26を形成しておくことにより、かかる通気孔26がないと、補強プレート25とフェース部2とによって囲まれた空間Sが密閉状態となるので、ボール打撃時にフェース部2が凹入変形したとき、上記空間Sの圧力が過度に高まり、その圧力によってフェース部2の凹入変形が妨げられるおそれがある。通気孔26を設けることにより、ボール打撃時に空間Sから空気が抜け出るので、空間Sの圧力が過度に大きくなることはなく、フェース部2を支障なく、大きく凹入変形させることができる。

【0049】図14乃至図22に示した実施例では、ゴルフクラブヘッド1がフェース部材8、トップ部材9及びソール部材10に分割され、これらが溶接によって固着されているが、この固着作業を行う際、リブ21、補強プレート22、23、24、25を周辺部4の内側面に溶接することができる。

【0050】その際、上記各補強部材が、フェース部材8とトップ部材9とソール部材10のそれぞれをまたぐように補強部材を配置し、これらを一体に溶接すると、各部材8、9、10と各補強部材との結合強度を高めることができる。例えば、図15の部分拡大図である図16に示すように、補強プレート22とフェース部材8とをWで示した部分で溶接すると共に、フェース部材8に對向するトップ部材9とソール部材10の接合部に二重のV字形溝27を形成し、ここに溶接金属を肉盛りして、フェース部材8、トップ部材9及びソール部材10を一体に固着し、その結合強度を高めるのである。

【0051】また図18に示すように、補強プレート23の各端部に切欠28を形成すると、ここに肉盛りされる溶接金属の量を増大でき、その結合強度を高めることができる。

【0052】以上、周辺部4の肉厚をフェース部2の肉厚より厚くする構成と、周辺部4の内側面に補強部材を固着する構成をそれぞれ説明したが、これらの構成を共に採用すれば、周辺部4の変形をより一層効果的に抑えることができる。

【0053】また本発明は、ウッドタイプのゴルフクラブヘッドに限らず、アイアンタイプのゴルフクラブヘッドにも適用できるものである。

【発明の効果】請求項1及び2に記載のゴルフクラブヘッドによれば、ボール打撃時にフェース部を大きく凹入変形させることができるので、ボールの変形を抑え、そのエネルギーロスを低減でき、ボールの飛距離を従来よりも大きく伸ばすことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明一実施例のゴルフクラブヘッドの断面図である。

【図2】フェース部材を超塑性成形法によって成形する方法を示す断面図である。

【図3】フェース部材を超塑性成形法によって成形したときの状態を示す断面図である。

【図4】他の超塑性成形法によってフェース部材を成形するときの素材となる板材と肉厚部材を示す斜視図である。

【図5】図4に示した板材の上に薄板を重ねて溶接した様子を示す斜視図である。

【図6】図5のVI-VI線断面図である。

【図7】図5に示した素材を超塑性成形するときの断面図である。

【図8】図5に示した素材を超塑性成形したときの断面図である。

【図9】さらに他の超塑性成形法によってフェース部材を成形する実施例を示す断面図である。

【図10】図9に示した素材を成形したときの様子を示す断面図である。

【図11】図10に示した型から成形品を外したときの*

*様子を示す断面図である。

【図12】図1とは異なる形状のゴルフクラブヘッドを示す断面図である。

【図13】さらに他の形状のゴルフクラブヘッドを示す断面図である。

【図14】周辺部の内側面にリブを固着したゴルフクラブヘッドの断面図である。

【図15】周辺部の内側面に補強プレートを固着したゴルフクラブヘッドの断面図である。

10 【図16】図15の部分拡大図である。

【図17】周辺部の内側面に補強プレートを固着したゴルフクラブヘッドの断面図である。

【図18】図17に示した補強プレートの斜視図である。

【図19】周辺部の内側面に補強プレートを固着したゴルフクラブヘッドの断面図である。

【図20】図19のXX-XX線断面図である。

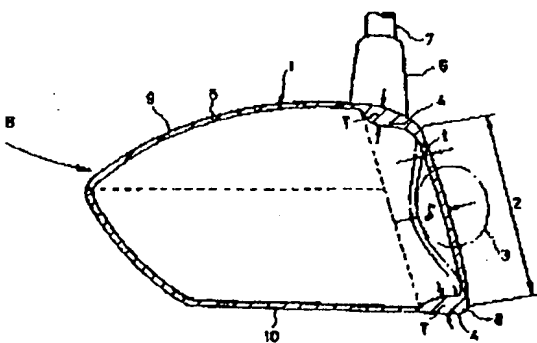
【図21】周辺部の内側面に補強プレートを固着したゴルフクラブヘッドの断面図である。

20 【図22】図21のXXI-XXI線断面図である。

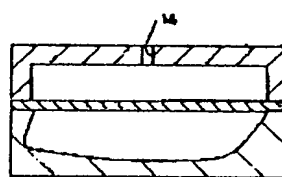
【符号の説明】

- 1 ゴルフクラブヘッド
- 2 フェース部
- 4 周辺部
- T 肉厚
- 1 肉厚

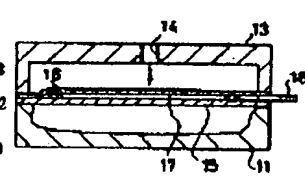
【図1】



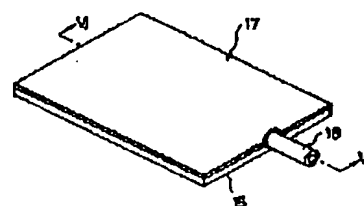
【図2】



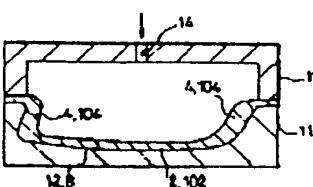
【図7】



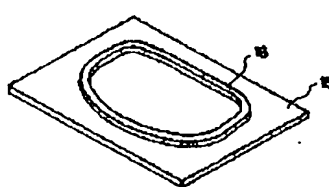
【図5】



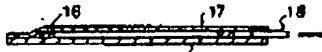
【図3】



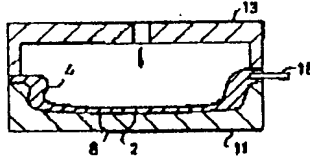
【図4】



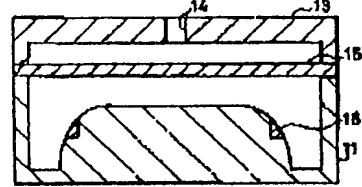
【図6】



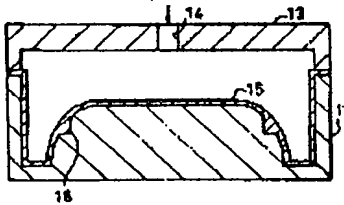
【図8】



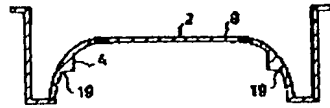
【図9】



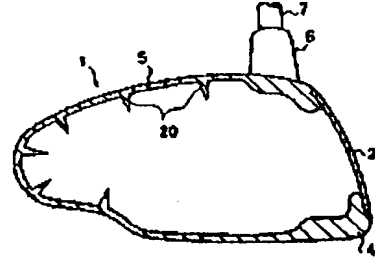
【図10】



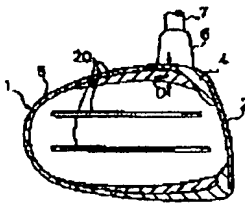
【図11】



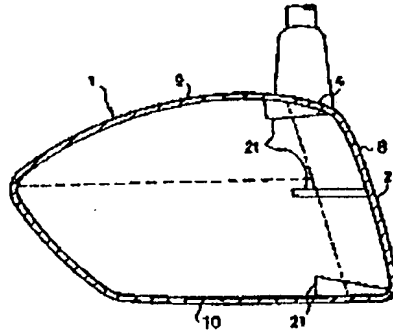
【図12】



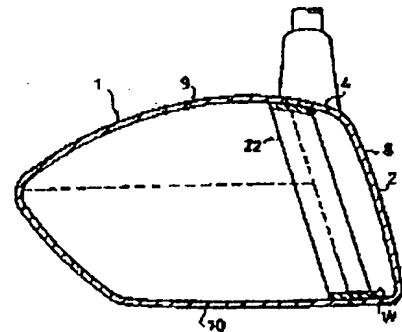
【図13】



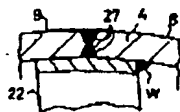
【図14】



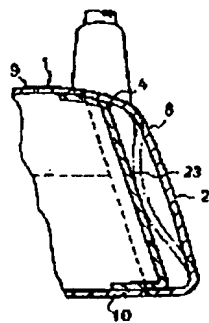
【図15】



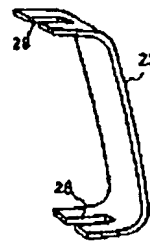
【図16】



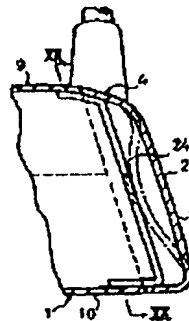
【図17】



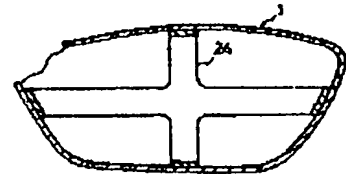
【図18】



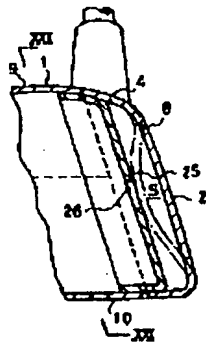
【図19】



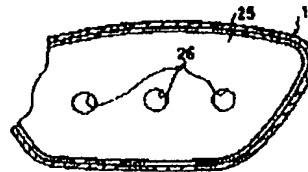
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 伊藤 知也
千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴ
ルフ株式会社松戸工場内

(72)発明者 滝沢 広紀
千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴ
ルフ株式会社松戸工場内